

2633
61452

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of
Wu et al.

Serial No. 09/981,048

Confirmation No. 6795

Filing Date: October 16, 2001

For: COMPACT OPTICAL
MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER



) Attorney Docket No.
) 78036
) 20-3 US

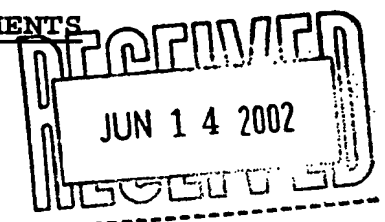
RECEIVED

MAY 23 2002

Technology Center 2600

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Director, U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231



Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of each of
the priority documents of Chinese Application Nos. 00240681.0,
and 01244422.7.

Respectfully submitted,

CHARLES E. WANDS
Reg. No. 25,649
Allen, Dyer, Doppelt, Milbrath
& Gilchrist, P.A.
255 S. Orange Avenue
Suite 1401
Post Office Box 3791
Orlando, Florida 32802
407/841-2330

In re Patent Application of:
Wu et al.
Serial No. 09/981,048
Filed: October 16, 2001

RECEIVED
MAY 23 2002
Technology Center 2600

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS, WASHINGTON, D.C. 20231, on this 8th day of May, 2002.

Listen Terguro



证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2000 10 17

申 请 号： 00 2 40681.0

申 请 类 别： 实用新型

发明创造名称： 一种密集波分复用器

申 请 人： 福建华科光电有限公司

发明人或设计人： 吴砺； 凌吉武； 阮志展； 马家勇



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王 景 川

2002 年 4 月 11 日

- 1、一种密集波分复用器，它在壳体（109）上设置入射光准直器（101）、接受反射光准直器（105）以及接受透射光准直器（103），并在三个准直器之间通过设置的 DWDM 膜片（102）将光源传送使之相连，其特征在于：DWDM 膜片（102）反射光点至接收反射光准直器光路上，反射光与入射光脱离交汇处设置可使反射光实现平移或偏折的光学元件。
- 2、根据权利要求 1 所述的一种密集波分复用器，其特征在于所述的光学元件可以是棱镜（104）。
- 3、根据权利要求 1 所述的一种密集波分复用器，其特征在于所述的光学元件可以是全反射镜（204）。
- 4、根据权利要求 2 所述的一种密集波分复用器，其特征在于所述的棱镜可以是斜方形棱镜。
- 5、根据权利要求 2 所述的一种密集波分复用器，其特征在于所述的棱镜可以是梯形棱镜。
- 6、根据权利要求 2 所述的一种密集波分复用器，其特征在于光学元件可以是 45° 的直角三角形棱镜。

一种密集波分复用器

本实用新型涉及光纤通讯领域，尤其是一种密集波分复用器。

现有美国专利 US6084994，提供一种双光纤型 0.25 节长密集波分复用器 (DWDM) 技术方案，它主要是利用不同间隔双光纤毛细管做成光纤头与 0.25 节长的自聚焦透镜，以形成准直器出射光的双光束不同夹角，以匹配密集波分复用器的 DWDM 膜片所需不同入射角；当 DWDM 膜片应用于通道间隔窄的器件时，由于不同间隔毛细管种类有限，精确度不易控制，使用过于繁琐。另一方案，主要是在准直器出射光中置 DWDM 膜片，使膜片连续转动，直到选出所需的 ITU 波长，同时将出射光用准直器直接接收；该结构应用于大间隔 DWDM 器件，如 400GHZ 准直器，通常它的入射角与反射角夹角 $10-20^\circ$ ，因为只有这样角度才不至于因为给予入射光准直器和接受反射光准直器有足够装配空间而引起光程太长。例如：通常 DWDA 器件所采用的是日本 NSG 公司生产的 SLW-1.8 自聚焦透镜制作的准直器，所产生的光束直径为 $\Phi=0.46\text{mm}$ （参见图 1），如图 2 所示，为固定相邻发出的出射光和接受反射光准直器，两束光中心间隔 $D \geq 6.5\text{mm}$ ，两准直器容易装配；而此时入射光与膜片法线入射角为 θ ，出射光准直器端面到膜片反射面间距为 L_1 ，接受反射光准直器端面到膜片反射点间距为 L_2 ，则两准直器之间工作距离 $L=L_1+L_2$ （其中 $L_1 \approx L_2$ ），设 $\theta=10^\circ$ ，则 $L=L_1+L_2$ 约为 40mm ，但在实际应用中，当入射角大于 3° 时，会带来以下几个问题：I）平时 DWDM 呈近似方形的透光带，而此时顶端开始变尖锐而变窄。II）同时偏振相关损耗增大。III）此时温度对中心波长漂移影响会加剧。因为根据公式：

$$\lambda = \lambda_0 \sqrt{1 - c \sin^2 \theta}$$

当 θ 增大， $\Delta \theta$ 引起 $\Delta \lambda$ 变化将明显增大。因此采用第一种方案应用于间隔小的 DWDM 器件时，很难解决稳定性问题。如果采用第二种方案，采用小角度入射时，应用亦同样很困难，如当入射角为 1.8° 时，对应于 NSG 公司的自聚焦透镜 SLW-1.8，此时有效光斑约 $\Phi 0.46\text{mm}$ ，当要求入射准直器与接受准直器之间分开约 6.5mm 的实际可装配间隔时，其光路将达 200mm （参见图 2），此时 $D=6.5\text{mm}$ ， $\theta \approx 1.8^\circ$ ， $L_1+L_2=200$ （ $L_1+L_2=100\text{mm}$ ），这样不仅器件长度太长，其准直器插损变得非常大而无法实用。

本实用新型针对现有技术存在问题，其目的在于提供一种采用小角度入

射，同时光程短的一种密集波复分器。

本实用新型的技术方案是一种密集波分复用器，在壳体上设置入射光准直器、接受反射光准直器和接受透射光准直器，三准直器之间通过设置的 DWDM 膜片产生透射光和反射光，并且在 DWDM 膜片反射光点至接受反射光准直器的光路上，反射光与入射光脱离交汇点处设置可使反射光实现平移或偏折的光学元件。

本实用新型解决了现有技术中采用小角度入射、光程过长的问题，设计新颖、结构简单、体积小巧、成本低，具有很强的实用性和广泛的适用性。

以下结合附图对本实用新型作详细描述。

图 1、图 2 均是本实用新型现有技术的参考示意图。

图 3 (a) 是本实用新型采用斜方棱镜的原理图。

图 3 (b) 是本实用新型图 3 (a) 的工作原理图。

图 4 (a) 是本实用新型采用梯形棱镜的原理图。

图 4 (b) 是本实用新型采用 45° 的直角三角形棱镜的原理图。

图 4 (c) 是本实用新型采用普通全反射镜的原理图。

图 5 为本实用新型采用一种双光纤准直器的原理图。

图 6 为本实用新型采用另一种双光纤准直器的原理图。

图 7 为本实用新型采用直角梯形棱镜的另一种双光纤准直器原理图。

图 8 为本实用新型结构剖视图。

图 9 为本实用新型结构图 8 中的 A-A 剖视图。

本实用新型结构图见图 8，它是由壳体 109 上设置发射光准直器 101、接受反射光准直器 105 以及接受透射光准直器 103，三准直器之间通过设置 DWDM 的膜片 102 将光源传送，使之相连，在 DWDM 膜片 102 与反射光准直器 105 之间的反射光路上，反射光与入射光脱离交汇点处设置一棱镜 104 或全反射镜 204，棱镜 104 或全反射镜 204 用胶粘接固定在壳体上，DWDM 膜片 102 固定在转盘 110 上，转盘底轴安装在壳体上，转盘上设拨孔 112，可调节 DWDM 膜片需要的入射角 θ ，以透射所需 ITU 光。由于在反射光路上设置棱镜，使反射光平移或改变方向，这样反射光准直器在较短光程的情况下可以达到小角度安装。采用的棱镜 104 可为斜方形棱镜、菱形棱镜、偏转棱镜、全反射棱镜、梯形棱镜。

实施例 1：在入射光与反射光有效光斑脱离交汇点处设置一 45° 角的斜方棱镜 104，使棱镜 104 边缘正好处于入射光与反射光光斑分开狭缝中间，当从准直器 101 发射出的光经膜片 102 反射至该棱镜 104 时，经棱镜 104 两次全内射后，位移产生了装配准直器 101 与装配准直器 105 所需足够空间。用日本 NSG 公司生产的 SLW-1.8-1550 自聚焦透镜制作准直器时，有效光斑为 $\Phi 0.46$ ，此

时两个光斑中心分开 $D=0.65\text{mm}$ 时，加入上述棱镜将不会引入插损，其入射角仍是 1.8° ，准直器 801 距离接收准直器工作距离 $L=L_1+L_2$ 仅为 20-30mm（参见图 3b）。

实施例 2：在入射光与反射光有效光斑脱离交汇处设置一偏转棱镜 104（参见图 4a）或者设置一 45° 直角三角形的全反射棱镜 104（参见图 4b）或者设置一普通全反射镜 204（参见图 4c），从而可改变发射光方向使入射光与发射光尽快实现快速分离，达到接受反射光准直器既有空间安装又能使两准直器之间工作距离较短。

实施例 3：见图 5 在其反射光与入射光光斑交叉分离处设置全反射镜 204，并在双光纤准直器 103 的前部设置一与之相互匹配的全反射镜 204，此时全反射镜 204 与膜片 102 形成相互平行一体化光学结构，当 θ 角不同时，DWDM 膜片 102 与全反射镜 204 工作距离随 θ 角不同而不同，使经全反射镜 204 反射光点与入射光之间工作距离为 20-30mm。从膜片 102 透射出的光与经全反射镜 204 反射出的光相互平行，同时，穿过与双光纤准直器相匹配的棱镜 104 而进入双光纤准直器 103。

实施例 4：在入射光与反射光光斑分离处设置一梯形棱镜 104（参见图 6），从双光纤准直器 101 发出的光纤 107 经膜片 102 调节到 θ 角产生所需 ITU 波长，通过梯形棱镜 104 全内反射转动角度，反射光束进入双光纤准直器 101 形成光纤 106。

实施例 5：根据不同入射角 θ ，在入射光与反射光光分离处设置一棱镜 104（参见图 7），从双光纤准直器 101 发射出的光纤线 107 经 DWDM 膜片 102 反射至棱镜 104，转动棱镜使膜片 102 反射光经棱镜 104 折射，产生光纤 107 进入双光纤准直器 101；经膜片透射的光进入单光准直器 103。

说明书附图

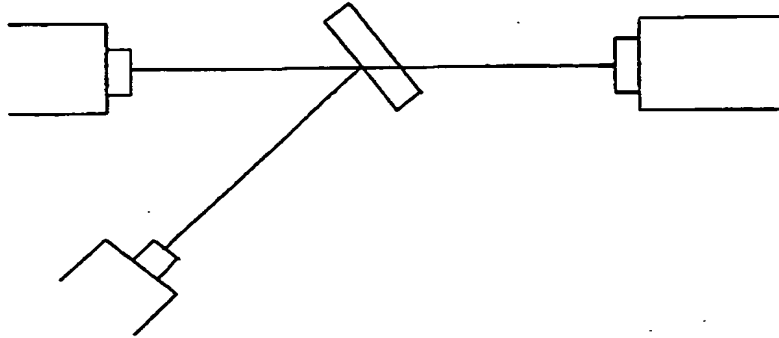


图 1

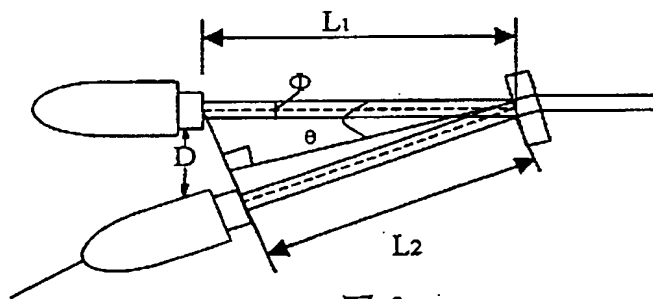


图 2

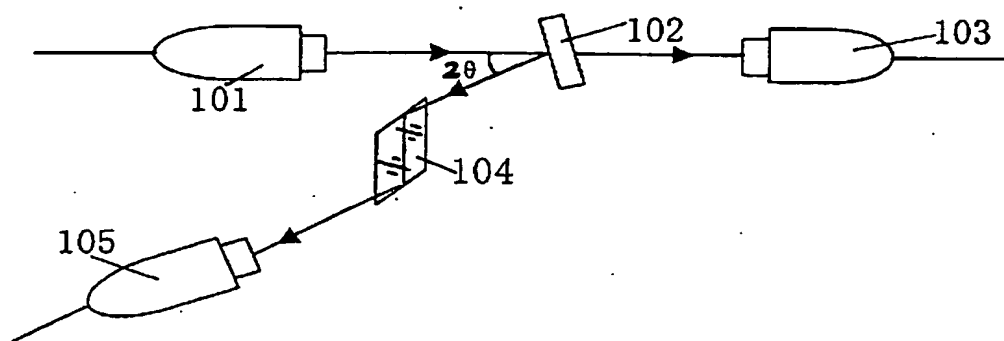


图 3 (a)

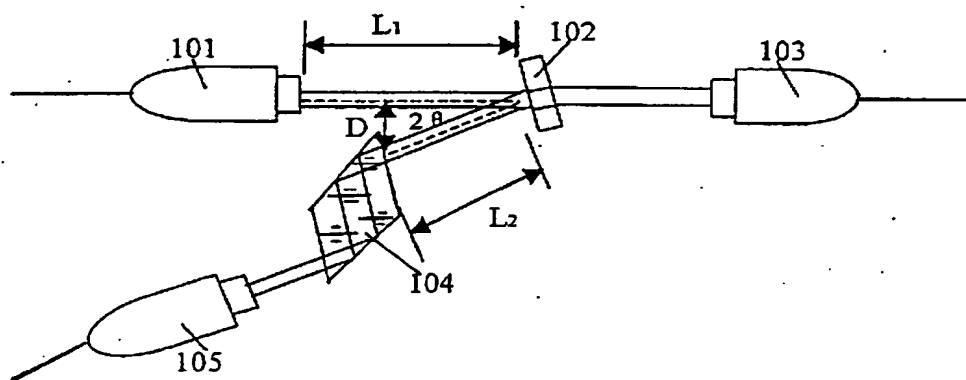


图 3 (b)

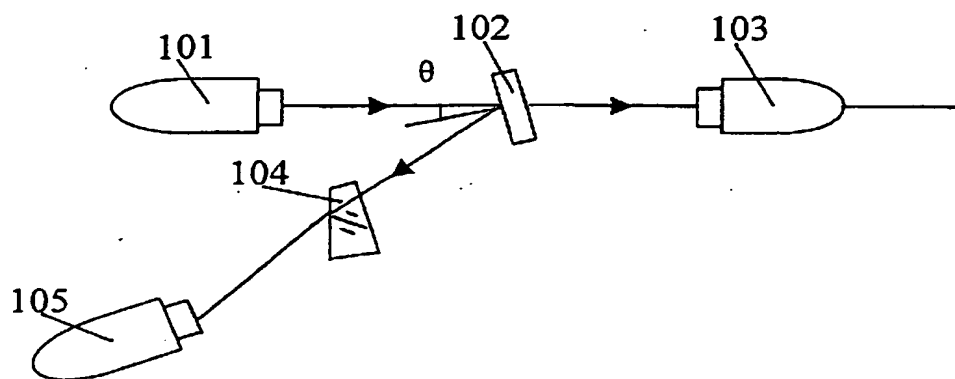


图 4 (a)

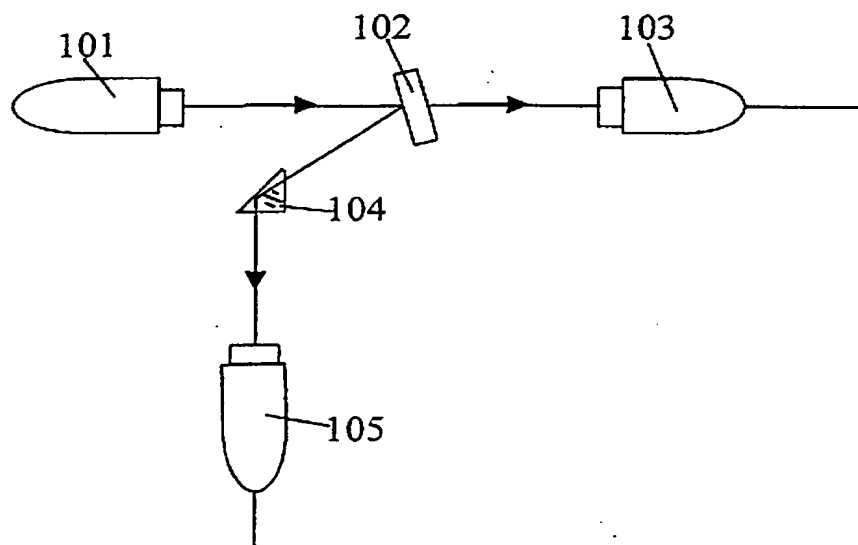


图 4 (b)

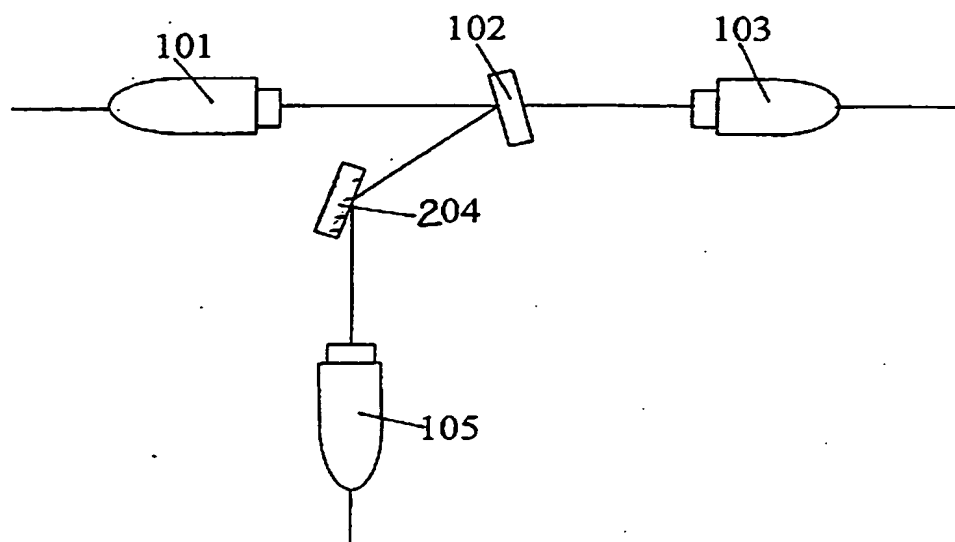


图 4 (c)

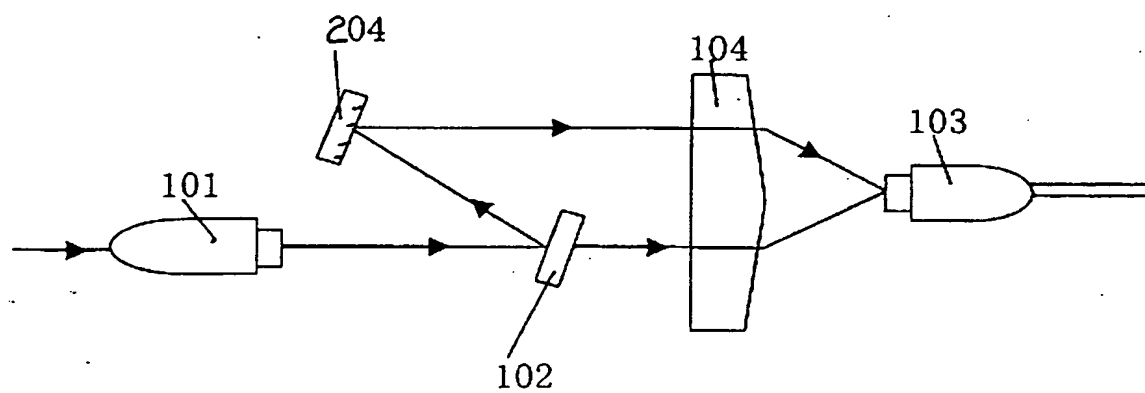


图 5

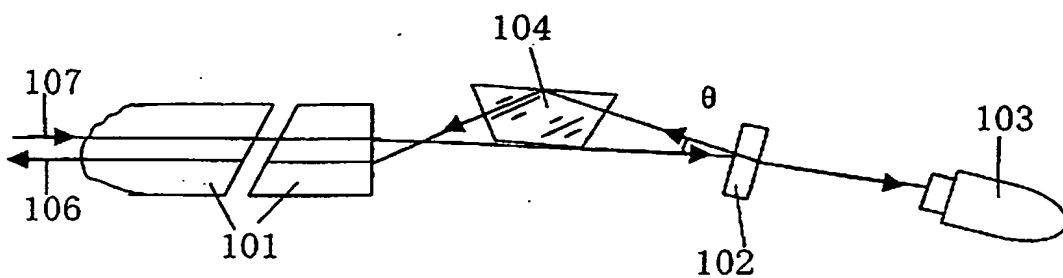


图 6

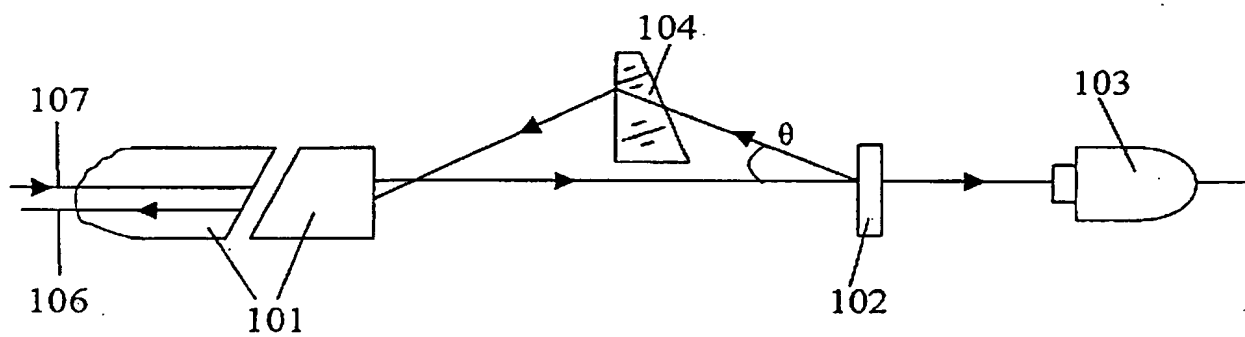


图 7

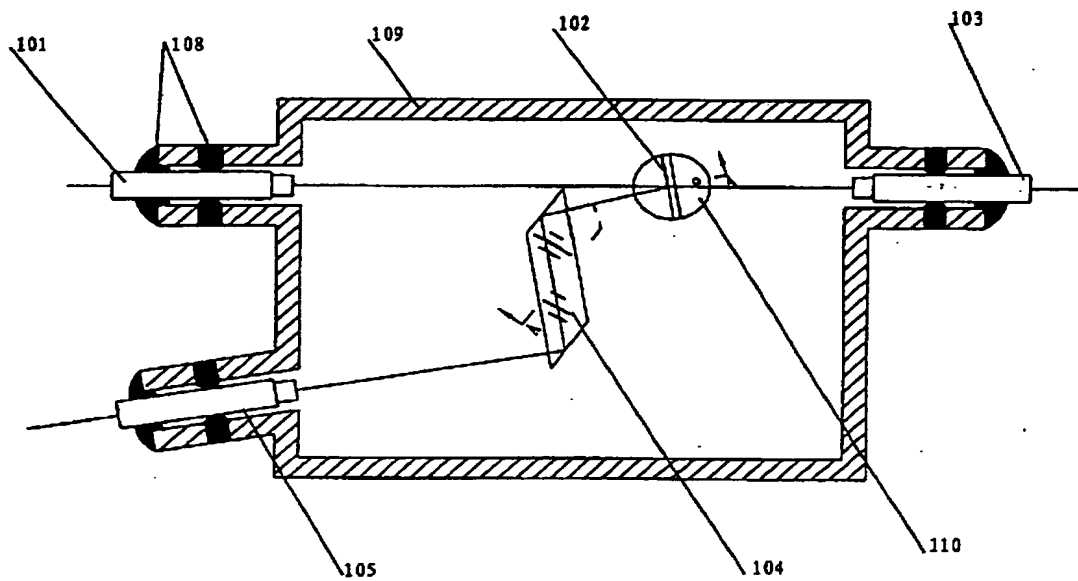


图 8

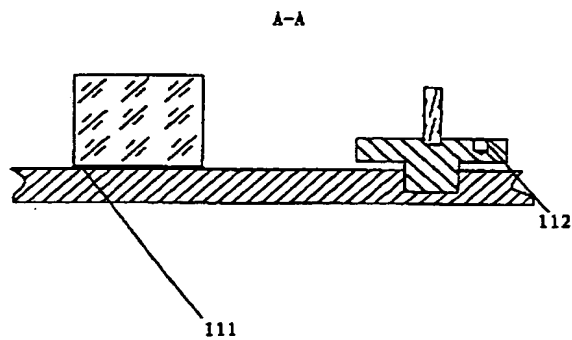


图 9